

⑬ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭58—222592

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 05 K 3/42  
3/18

識別記号

庁内整理番号  
6465—5F  
7216—5F

⑬ 公開 昭和58年(1983)12月24日

発明の数 3  
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑭ 導電性パターンの形成方法

①特 願 昭58—41622  
②出 願 昭58(1983) 3 月15日  
優先権主張 ②1982年 3 月15日 ③米国(US)  
③357931  
③1982年 4 月 2 日 ③米国(US)  
③364838  
⑦発 明 者 シン・チャイナ・カン  
アメリカ合衆国ニューヨーク14  
450フエアポート・ベント・オ

ーク・トレイル28  
⑦発 明 者 ジョン・マーレイ・マツカベ  
アメリカ合衆国ニューヨーク14  
534ピッツフオード・カバンウ  
エイ6  
⑧出 願 人 イーストマン・コダック・カン  
パニー  
アメリカ合衆国ニューヨーク・  
ロチェスター・ステイト・スト  
リート343  
⑨代 理 人 弁理士 青木朗 外3名

明細書の添付(内容に変更なし)

明 細 書

1. 発明の名称

導電性パターンの形成方法

2. 特許請求の範囲

1. 基板上に導電性パターンを形成する方法であって、順次下記の工程:

- (a) 基板上に静電電荷パターンを形成すること、
  - (b) 前記電荷パターンを重合体含有電子記録トナーで現像すること、
  - (c) 無電解メッキ触媒の粒子を前記トナーに付着させること、そして
  - (d) 前記触媒含有トナーを無電解メッキ浴と接触させて現像済み電荷パターンに対応する導電性パターンを上方に形成すること、
- を含んでなる導電性パターンの形成方法。

2. 最低1個のスルーホールを有する基板の少なくとも片面上に導電性パターンを形成し、その際、前記パターンを前記スルーホールを通して前記基板の反対側の面にまで延在せしめる方法であって、順次下記の工程:

(a) 基板の少なくとも片面上に第1の静電電荷パターンを形成し、その際、前記第1の電荷パターンを前記スルーホールの壁上の基板の第2面にまで延在せしめること、

(b) 前記第1の電荷パターンを重合体含有電子記録トナーで現像すること、

(c) 無電解メッキ触媒の粒子を前記トナーに付着させること、そして

(d) 前記触媒含有トナーを無電解メッキ浴と接触させて現像済み電荷パターンに対応する導電性パターンを上方に形成すること、

を含んでなる導電性パターンの形成方法。

3. 導電性物質のパターンを支承した基板を含み、その際、前記導電性物質のパターンはそのパターンに対応する重合体層中の無電解メッキ触媒の粒子上に無電解的に付着せしめられたものである回路板であって、前記基板が最低1個のスルーホールを前記パターン中に有し、また、前記スルーホールの壁が、順次、  
触媒を含まない重合体の層、

前記重合体層中に部分的に埋め込まれかつその層から部分的に露出した無電解メッキ触媒の粒子、そして

前記メッキ触媒粒子の露出部分上に無電解的に付着せしめられた導電性物質の層、  
を含んでなる回路板。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明は、導電性回路パターンを基板上に形成する方法、そしてこの方法によって形成される回路板に関する。

回路板はいろいろな電氣的装置に、容易に交換可能な素子として、用いられている。これらの回路板は、例えば抵抗体、コンデンサ等のような電氣的構成成分を含有する。一般的回路板は、絶縁性の基板と、その基板上に形成された導電性物質（通常は例えば銅のような金属）の回路パターンとからなる。多くの場合に、基板の両面上に回路パターンが作られ、また、これらのパターン間の電氣的連続性が基板中の孔（この技術分野では“スルーホール”と呼ばれる）の壁に付着せしめ

のどちらの特許にも、回路板の基板上に接着剤パターンをプリントするかもしれないし、その際、パターン中の接着剤に微細な触媒粒子（無電解的に付着せしめられた銅に対して触媒的に作用する）を含ませることが記載されている。次いで、接着剤を硬化させ、そして回路板をメッキ液と接触させて導電性回路を形成する。

しかしながら、従来技術によって回路板を無電解メッキすることにはいくつかの難点がある。特に、基板上に塗着されるかもしれないしプリントされる触媒的接着剤組成物は屢々液体ペースであり、また、従って、非回路領域における不所望な適用を回避したり回路領域における均一な適用を達成したりするために入念な粘度コントロールを行なうことが必要である。これらの組成物は、さらに、それらを基板表面上にプリントする場合と同じような容易度でもってスルーホールの壁上に塗布することができない。したがって、組成物をスルーホールに引っ張るため、例えば真空又は振動の適用のような特別な工程を設けなければならない。

られた導電性物質を介してもたらされる。

導電性の回路パターンは多数の常用の技法に従って形成することができる。ある技法は、基板の全体に銅をプレコートし、所望とする回路パターンに対応するエッチングレジストを銅上にプリントし、エッチングレジストで保護されていない領域の銅をエッチングにより除去し、そして最後にエッチングレジストを除去して回路パターンを露出させることを包含する。この技法は“減法（subtractive）”と呼ばれるものであり、経済的に興味に乏しいと多人数に考察されている。

第2の技法では、回路領域のみにおける無電解メッキによって導電性回路パターンを形成させる。したがって、この技法の場合、非回路領域の銅のエッチング除去についての義務を回避することができる。この技法は“加法（additive）”と呼ばれるものであり、本発明の環境を構成する。

米国特許第3,391,455号及び同第3,259,559号には、プリント回路板の形成における無電解メッキが記載されている。これら

このような加工法を使用する場合には、適用された接着剤組成物がスルーホール内で均一な膜厚を示さなかったり比較的に小さな直径（例えば3mmもしくはそれ以下の直径）を有するスルーホールの壁上に塗布し得なかったりし、また、接着剤組成物が屢々スルーホールを閉塞する。

したがって、接着剤及び触媒粒子を最低数の工程で回路パターンに適用するような無電解メッキによって回路パターンを製作することが望ましい。さらに、基板の表面とスルーホールの壁に同時に接着剤を適用することが望ましい。

本発明に従うと、接着剤のパターンを電子記録法により基板上に形成し、その後、無電解メッキ触媒粒子を前記接着剤に付着させる。この方法はクリーンかつシンプルであり、そして、所望の場合、基板の表面とスルーホールの壁に同時に接着剤を均一に適用することができ、その場合に、スルーホール内における接着剤の満足すべき適用を達成するために真空又は振動を使用することは不要である。

本発明方法の接着剤は電子記録用の重合体トナー、すなわち、電荷パターンに静電的に引き付けられるものである。この方法は、そのために：

- (a) 基板上に静電電荷パターンを形成すること、
  - (b) 前記電荷パターンを電子記録用重合体トナーで現像すること、
  - (c) 無電解メッキ触媒の粒子を前記トナーに付着させること、そして
  - (d) 前記触媒含有トナーを無電解メッキ浴と接触させて現像済み電荷パターンに対応する導電性パターンを上方に形成すること、
- を含んでなる。

静電電荷パターンは、好ましい1態様において、スルーホールを通過して基板の反対側の面にまで延在する。この態様における電子記録トナーの現像は、したがって、基板表面とスルーホールに同時にトナーを適用することを可能ならしめる。トナーは、回路板の表面上、そしてスルーホールの壁上に均一に分布せしめられる。トナーがスルーホールに詰まらないようにするために別の付加的工

の405～450頁、チャプターXV～XVIに示されているように、公知である。これらの方法は、本発明に関して有用であって、静電電荷パターンを基板上に形成し、そしてそのパターンを静電的に吸引可能なトナーと接触させてそのパターンのトナー画像を形成することを包含する。本発明の方法において、回路板は基板として働く。静電電荷パターンは、例えば、所望とする回路パターンを有するマスクを通して基板をコロナ帯電装置に曝露することによって形成させる。マスクが回路領域内の電荷だけを移動させるので、所望とする回路の静電電荷パターンを基板上に形成することができる。このパターンは、電界の保有する性状の故、回路パターンの領域内に存在する任意のスルーホールの壁上に延在する。

場合によって、針(stylus)記録によるかもししくは順次基板全体を帯電させ、そして所望とする回路パターンのみが残留するまで電荷を選択的に散逸せしめることによって静電電荷パターンを基板上に形成する。

程を設けることは不必要である。

したがって、本発明を実施することによって、プリント回路板を最低数の工程で提供することができ、また、メッキ触媒を付着させるための液体ペースの接着剤と組み合わせさせた困難を回避することができる。

本発明は、さらに、本発明方法によって製作することのできる新規な回路板をも包含する。この回路板は、重合体層中の触媒粒子上に無電解的に付着せしめられた導電性物質のパターンを支承した基板を含むものであって、さらに最低1個のスルーホールをパターン中に含有する。スルーホールの壁は、順番に、触媒を含まない重合体の層、その重合体の層中に一部が埋め込まれかつ一部がその層から露出した触媒の粒子、そして触媒粒子の露出部分上に無電解的に付着せしめられた導電性物質の層を有する。

電子記録的にトナー画像を形成する方法は、例えばDessauer及びClark、Xerography and Related Processes (Focal Press, 1965)

電荷パターンの大きさ及び極性は、用いられるトナー上の電荷の大きさ及び極性ならびにその電荷パターンが形成されるべき基板の絶縁特性に応じていろいろである。

基板上の電荷パターンを電子記録用の重合体トナーで現像する。この現像によって、所望とする回路の電荷パターンに対応するトナーパターンが形成される。このようなトナーは電子記録の分野において公知であり、そして液体又は乾式現像剤によってもたらされる。

乾式現像剤を使用するのが好ましい。かかる現像剤は、検電トナー粒子単独からなるかもししくはそれらとは別のキャリア粒子と組み合わせる。キャリアを有する現像剤は2成分乾式現像剤と呼ばれ、また、トナー粒子だけからなる現像剤は1成分乾式現像剤と呼ばれる。キャリア粒子は、それらを使用する場合、屢々磁氣的に吸引可能であり、よって、いわゆる“磁気ブラシ”の形成を促進することができる。使用中、トナー粒子が混合物から分離し、そして電荷パターンに

付着する。

液体现像剤は、上記とは異なって、トナー粒子を絶縁性キャリア液体に分散せしめて得た分散液である。(液体现像剤の使用は、この点に関して、先行技術のところで記載したように回路板に液体ペースの接着剤を塗布することとは区別されるべきである。液体の電子記録現像では、基板が、これに液体組成物が塗布されるけれども、現像剤のトナー成分のみを保持する。このトナー成分は、液体から静電的にマイグレートし、そして電荷パターンの領域内においてのみ基板に付着する。)

トナー粒子は重合体物質を含み、また、これらの重合体物質は静電電荷パターンに付着せしめられ得るような大きさ及び極性をもった電荷を摩擦電氣的に受け取る。トナーの重合体は、本発明において使用するため、無電解メッキ触媒粒子に付着せしめられるそれらの能力をさらに基準として選ばれる。したがって、ガラス転移温度以上で粘着性を呈示する熱可塑性重合体及び溶媒で軟化可能な重合体ならびに加熱により軟化可能な熱硬

化性の重合体をそれぞれ使用することができる。

実際の問題として、本願明細書に記載の手法に従って製作された回路板は屢々さらに半田浴にさらされ、よって、スルーホール中に挿入されたかもしくは回路パターンに加えられた回路構成成分の接続を達成することができる。このような浴の温度は、通常、240℃を上廻る。したがって、触媒含有トナー上にメッキされるべき導電性金属は半田付け条件下において不活性のままであるべきである。このことは、トナーの重合体を選択するに当って、メッキ触媒に対するその付着力が半田付け温度において著しく低下しないような重合体を選択することによって達成することができる。例えば、熱可塑性重合体の場合には、半田付け温度にほぼ等しいかもしくはそれを上廻る $T_g$ をもったような物質が有利である。これとは反対に、熱硬化性の重合体は、それらの熱硬化が完了した後、半田付け温度に対する耐性を有する。もちろん、半田付け浴中における回路の滞留時間が耐熱性トナーの選択における1つのファクターである

ことは理解されるであろう。したがって、もしも滞留時間がトナー重合体に必要な時間に比較して短かくて半田付け条件下に不利な影響が出るような場合、より僅かな耐熱性を容認することができる。予期される特定の半田付け条件のための適当なトナー重合体を選択するに当ってこれらのファクターが考慮される。

熱可塑性重合体であって上記定義したトナー中で有用なそれは常用の電子記録現像において用いられる重合体を包含する。好ましい熱可塑性重合体は、使用時における半田付けの効果に対する耐性を得るため、200℃を上廻る $T_g$ をもったものを包含する。

熱硬化性重合体はトナーとして有利である。これらの重合体は、それらを熱硬化させる前、静電電荷パターンの現像後の回路板にそれらの重合体を定着させるため、加熱して軟化させる。トナーがまだ軟らかい間、触媒粒子をその軟化トナーと接触させ、触媒粒子を部分的にトナー中に埋め込み、その後、より高い温度まで加熱してトナーの

熱硬化的キュアを開始させる。

一般的な熱硬化性重合体は、フェノール・タイプの樹脂、例えばフェノール、レゾルシノール、クレゾール又はキシレノールとアルデヒド又はフルフラールとの共重合体を包含する。架橋結合したポリエステルもまた使用することができる。

エポキシ樹脂、例えばエピクロロヒドリン(1-クロロ-2,3-エポキシプロパン)とビスフェノールA(2,2-*p*-ヒドロキシフェニルプロパン)との反応生成物が特に有用である。

エピクロロヒドリンはエポキシ樹脂の形成に用いられる最も一般的な有機エポキシドであるというものの、その他のエポキシド、例えば1,2,3,4-ジエポキシブタンもまた使用することができる。同じように、ビスフェノールA以外のフェノール類から誘導されたエポキシ樹脂もまた使用に適當である。このような樹脂は、例えば、エピクロロヒドリンとレゾルシノールとの、カシューナツ油から誘導されたフェノール類との、ハイドロキノン類との、1,5-ジヒドロキシナフタレンとの

又は2,2,5,5-テトラビス(4-ヒドロキシフェニル)ヘキサンの反応生成物を包含する。レゾール・タイプフェノール系中間体、ヒドラジン類及びスルホンアミド類、例えば2,4-トルエンジスルホンアミドもまた有機エポキシドと反応させて使用に適したエポキシ樹脂を製造するのに有用である。脂肪族エポキシ樹脂もまた適当である。このような樹脂は、例えば、エピクロロヒドリンとグリセロールとの、エチレングリコールとの又はペンタエリトリールとの反応生成物である。

トナーとして用いられるフェノール・タイプの熱硬化性樹脂は、例えば、ホルムアルデヒドとp-クレゾール、p-エチルフェノール、p-tert.-ブチルフェノール、p-tert.-アミルフェノール、p-tert.-オクチルフェノール、ジイソブチルフェノール又は“ビスフェノール”、例えば4,4'-イソプロピリデンジフェノール又は2,2'-ビス(p-ヒドロキシフェニル)プロパンとの共重合体を包含する。

適当な熱硬化性重合体は、Vedox VP 180ト

クは、触媒を部分的にトナー中に埋め込み、そして部分的にトナーから露出させる。このような形状とすると、導電性物質の付着を行なう間に強固な結合が得られる。回路板上の接着剤層中に触媒を部分的に埋め込んだものは米国特許第3,391,455号に開示されている。

触媒粒子の粒径とトナー粒子の粒径との間には相互関係が存在しない。但し、このことは、より小さい触媒粒子が一般により大きな触媒粒子に比較してより小さいトナー粒子により良好に付着する場合に限られる。トナー粒子の粒径は、さらに、所望とする画像解像力の程度や回路パターンの予想最小寸法によっても部分的に支配される。一方では、回路線が密に接近した複雑な網状構造のものは小さな寸法のトナーを要求し、また、より簡単なパターンはより大きなトナーの使用を可能にする。トナー粒子の平均直径が約5~約40 $\mu\text{m}$ 、好ましくは約10~約20 $\mu\text{m}$ である場合に有用な結果が得られる。これらの粒径範囲にあるトナーを、平均直径が約5~約80 $\mu\text{m}$ 、好ましく

ナー(米国オハイオ州クリーブランドに所在するフェロ社製のポリウレタン重合体)、Vedox KA 237(フェロ社製のポリエステル系熱硬化性重合体)及びCorvel ECA-1555-FC(米国ペンシルバニア州リーディングに所在するポリマー社製のエポキシ重合体)を包含する。

無電解メッキ工程の前、無電解メッキ触媒の粒子をトナーパターンの表面に付着させる。これらの粒子は触媒部位として働き、よって、以下に説明するように、無電解メッキ浴中の還元剤による金属塩の化学的還元を促進する。還元時、金属塩からの金属がメッキ触媒上に付着せしめられ、よって、導電性回路が作られる。触媒は、無電解メッキ金属として銅を使用する場合、例えばチタン、アルミニウム、銅、鉄、銅(スチール)、亜鉛、酸化チタン、酸化銅及びそのような金属及び(又は)金属酸化物の混合物又は合金のような金属又は金属酸化物の微細な粒子からなる。

触媒粒子をトナーパターンに付着させ、引き続く無電解メッキの間に強固な結合を得る。好まし

は約30~約60 $\mu\text{m}$ である触媒粒子と使用する。

触媒粒子をトナーに付着させる場合、無電解メッキを行なうことができる。もしもトナー重合体が熱硬化性であるならば、さらに加熱を行なってメッキ実施に先がけてその重合体を熱硬化させる。こうすることによって、触媒とトナーの間の、そして究極的には導電性金属板とトナーの間のより強固な結合を達成することができる。

触媒を処理して新しく汚れない触媒表面を露出させかつそれによって引き続き無電解メッキの触媒反応を促進することが屢々行なわれている。この処理は、メッキの実施に先がけて例えば硫酸水溶液又は塩酸水溶液のような酸水溶液で触媒を処理することによって達成することができる。場合によって、スチールウール、サンドペーパー又はその他の研磨材を用いて触媒を軽く研磨することができる。このような処理は、もしも使用するものであるならば、通常、触媒をトナーに付着させた後に実施する。

本発明に従って行なわれる無電解メッキ工程は、

触媒含有トナーパターンを無電解メッキ浴と接触させて導電性物質をその上方に付着させることからなる。無電解メッキはまた自触媒メッキとしても知られており、そして種々化学メッキと呼ばれている。メッキ浴は金属塩の接触還元工程をベースとする。一般に用いられる化学還元剤は次亜硫酸ナトリウム、ホルムアルデヒド、硼水素化ナトリウム及びアミノガランである。無電解メッキ浴は、金属塩と還元剤とが触媒の存在においてのみ反応するような形で調製する。

ヒ素、クロム、コバルト、コバルト-ニッケル、銅、金、鉄、ニッケル又はパラジウムの代表的な無電解メッキ浴は、Metal Finishing, 1977, pp. 474~484に開示されている。銅又はその他の金属、例えばニッケルを付着させるための無電解メッキ浴はさらに先に引用した米国特許第3,259,559号及び同第3,391,455号にも記載されている。

本発明にとっての好ましいメッキ浴は銅浴である。代表的な銅メッキ浴は硝酸銅、炭酸水素ナ

トリウム、ロシエル塩、水酸化ナトリウム及びホルムアルデヒドを含み、そのpH値は約1.5である。米国特許第3,259,559号に開示される浴は次のような成分を含む：可溶性の銅塩（例えば硫酸銅、塩化第2銅、硝酸第2銅、グルコン酸銅又は酢酸第2銅）；第2銅イオンの錯形成剤（例えばロシエル塩；エチレンジアミン四酢酸及びそのナトリウム塩；ニトリロトリ酢酸及びその塩；N-ヒドロキシエチレンジアミン三酢酸塩；トリエタノールアミン；蔗糖、ブドウ糖、乳糖、果糖又は麦芽糖を含む糖；マンニトール；ソルビトール又はグルコン酸）；アルカリ又はアルカリ土類金属の水酸化物、例えば水酸化ナトリウム又は水酸化カリウム；活性還元剤、例えばホルムアルデヒド；及び少量の、第1銅イオンの錯形成剤、例えばシアニド塩、例えばシアニ化ナトリウム及びシアニ化カリウム、アクリロニトリル、ラクトニトリル、グリコニトリル、チオ尿素、アリルアルコール及びエチレン。シアニド塩、例えばシアニ化ナトリウム及びシアニ化カリウム、アクリロニトリル、

ラクトニトリル、そしてグリコニトリルは第1銅イオンの錯形成剤として使用するのに有利である。

適当な市販の無電解銅メッキ浴は、米国コネチカット州ウォーターベリーに所在するマックダーミッド社製のMetex Electroless Copper Bath 9027及び9048ならびにMetex PTH Electroless Copper Bath 9072、そして米国コネチカット州ニューヘーブンに所在するエントーン社製のEnplate Cu 400を包含する。

無電解メッキ処理した回路板を熱半田浴中に浸漬することによってその回路板の半田付けが容易であり、また、これによって半田を導電性回路パターン上に付着させることができる。

有利なことに、本発明では、基板上のスルーホールの上への均一な膜厚の導電性回路パターンの形成を促進することができる。このようなスルーホールは、最も好ましくは3mmもしくはそれ以下の直径、特に約1~2mmの直径を有する。

さらに、本願明細書に記載の電子配線方法を使用してスルーホールを有するかもしくは有しない

回路板の片面もしくは両面上に回路パターンを形成することができる。基板の両面上に導電性パターンを形成することは“デュプレックス（duplexing）”と呼ばれるものであって、回路板の片面上に上記した手法を施し、そしてその後第2の面についても同じ手法を繰り返すことによって実施することができる。さらに、別のデュプレックス法も考えられる。すなわち、基板の片面上へのパターンの形成と関連した一連の工程を任意の1箇所もしくは複数個所で中断して所望とする反対側の面のパターンと関連した1つもしくはそれ以上の工程をその（それらの）個所で実施する。

有利なことに、回路板の両面上に静電荷パターンを同時に形成することによってデュプレックスを行なうことができ、その際、その電荷パターンを先に述べたように任意のスルーホール内に延在させる。次いで、電荷現像、触媒付着、硬化（キュアリング）、そして無電解メッキの各工程を上記したような順序で実施する。したがって、片面回路板を製作するのに必要なものと同数の工

極で両面回路板を製作することができる。

無電解メッキした導電性パターンからなる記載の回路パターンが上方に形成されるべき回路板の基板は当然のことながら電気絶縁性であり、かかる基板の表面上に回路パターンが支承されるようになっている。有用な基板は、合成樹脂、金属、例えばウォールボード、メソナイトボード等の合成ボードを包含する。なお、これらのボードはすべて米国特許第3,259,559号のカラム13に記載されている。金属プランクを使用する場合には、例えばエポキシ樹脂塗膜のような絶縁性塗膜をそのプランクの表面に施すことができる。回路パターンはこの塗膜上に形成されることとなる。

基板上に形成されかつスルーホール壁上に延在する本発明による導電性回路パターンを第1図及び第2図で説明する。第1図は完成した回路板1を示し、この回路板は導電性物質3のパターンを支承した基板2を含み、前記パターン内にはスルーホール4が含まれる。第2図を参照すると、これらのスルーホールの1つの線分A-Aにそった

特にスルーホールの入口において実質的に同じである。

以下に記載する例は本発明の理解を容易ならしめるためのものである。それぞれの例でエポキシ被覆アルミニウム基板を使用した。この基板を、打ち抜きアルミニウムシートのバリを取り、化学的に清浄にし、そして3M5230エポキシ粉末を流動床中で膜厚約6ミル(150 $\mu$ m)まで被覆することによって製造した。エポキシ粉末を200℃で5分間にわたって硬化させた。

#### 例1:

この例では、市販の2成分系電子記録現像剤を使用したプリント回路板の電子記録的形成について説明する。

エポキシ被覆アルミニウム板をコロナ帯電装置でネガ像金属マスクを通して-500Vまで帯電させ、そして得られた静電電荷パターンをカーボンブラック顔料含有ステレン-アクリル酸熱可塑性樹脂からなるトナーを含有する乾式現像剤で現像した。トナー面像を110℃のホットプレート

断面が示されている。スルーホール4の壁上には導電性物質3が間接的に付着せしめられる。特に、スルーホール内の導電性物質3は、重合体接着剤層5内に部分的に組み込まれた触媒粒子6の露出部分上に無電解的に付着せしめられる。重合体接着剤層5は好ましくは電子記録的に形成され、そして本発明の方法に従ってスルーホール壁上に直接的に定着せしめられる。

接着剤層5は、その層の表面に組み込まれた触媒粒子6を含有することはさておいて、その層のうちのスルーホール壁上に付着せしめられた部分におけるその膜厚の大半にわたって触媒粒子を実質的に含有しない。触媒を含有しない接着剤層5は、好ましいことに、基板2の片面からその反対側の面までスルーホール4を介して均一かつ連続的に延在し、よって、デュプレックスの回路板を形成する。さらに、デュプレックスモードの場合、導電性物質層3は実質的にむらがなく、したがって、メッキしたスルーホール4のその円筒中心軸7にそってとった断面はどの場所をとってみても、

上で2~3分間にわたって定着し、引き続いて酸化第1銅粉末をそれに散布した。次いで、要素を110℃のホットプレート上に2~3分間にわたって載置することによりトナーを再び定着し、そしてすべてのルーズな金属粉末を除去した。次いで、画像を保持せる板を酸性浴中に浸漬して金属表面を活性化し、水ですすぎ、そしてMetex Electroless Copper Bath 9027中に約1時間にわたって浸漬し、そして引き続いて水ですすいだ。定着したトナーのパターン上に銅メッキが形成された。

#### 例2:

この例では、前記例1のトナー重合体よりも高いTgを有する熱可塑性重合体を含有するトナーの使用について説明する。Tgが214℃であるトナー重合体を粗粉碎し、そして次に流体エネルギーミルで微粉碎した。最終的なトナーを鉄キャリアと一緒に使用してトナー濃度が3.5重量% (現像剤に関して)である現像剤を調製した。この現像剤の電荷は50.0 $\mu$ coul/gであることが調

定された。

電荷パターンを前記例1の金属ペース板上に形成させ、磁気ブラシを用いて上記現像剤で調色し、そしてトナー保持画像を280℃で5分間にわたって定着した。約1分間にわたって加熱を継続する間、平均粒径が15～20μmである銅粉末をトナー上に散布した。板を室温まで冷却し、そして酸性浴(1% HCl溶液)中での1分間浸漬処理によって銅粉末を活性化した。引き続いて、この板をMETEX Electroless Copper Bath 9027中に1時間にわたって浸漬した。

240℃のフロート半田浴中で2～10秒間にわたって回路板を処理したけれども基板に対するトナーの付着力やトナーに対する銅メッキの付着力に影響はなかった。

90°屈曲銅線をメッキ回路の直径3mmのドットに手で半田付けした。この半田付け接続は銅線の未半田付け端部に加えられた1ポンドまでの力に耐えた(このことを、以下、“引張り試験”と呼ぶ)。

一に対するメッキの付着、そして回路板に対するトナーの付着は良好であった。それぞれのメッキは約5～10ポンドの引張りに耐えた。

#### 例4:

この例では、“スルーホールを通る(through-the-hole)”銅付加メッキをもった両面回路板の製作について説明する。下記の変更を除いて前記例3に記載の手法を使用した:

(a) 金属イメージングマスクの膜厚を0.010"から0.005"まで下げてマスク-板間の接触を改良し、そしてより良好な解像力を得た。

(b) エポキシ-クラッド板に3mmのスルーホールを設け、そして100℃で2分間にわたって定着したフェロ社のVP180トナーを使用して画像形成を行なった。

(c) 板の第2面に画像形成し、そしてトナー画像を100℃で2分間にわたって定着した。次いで、デュプレックス板を150℃のステール粉末(平均粒径50μ)中に浸漬し、200℃で20分間にわたって硬化させ、20% HCl溶液中で

#### 例3:

この例では、熱硬化性重合体トナーを使用した回路板の形成について説明する。

エポキシ被覆アルミニウム支持体を金属マスクを介してコロナ帯電させ、そしてそれぞれ米国オハイオ州クリーブランドに所在するフェロ社から入手可能なVadex 熱硬化性樹脂、KA237(ポリエステル)及びVP180(ポリウレタン)で調色した。これらの両方の樹脂をHoeganes EH鉄キャリアーに対して負に帯電させた。使用したそれぞれのトナーに関して、調色画像を100℃で2分間にわたって軟化させた(粘着状態まで)。次いで、この板を150℃のホットプレート上に敷置し、そしてステール粉末を散布した。調色画像の硬化を200℃で20分間にわたって完了し、そしてステール粉末の表面を酸性浴浸漬(20% HCl溶液中で～30秒間)によって活性化した。引き続いて、Metex 9017 Electroless Copper Bath(商標名)中で16時間にわたって無電解銅処理を実施した。熱フロー半田浴中におけるトナ

30分間にわたって活性化し、そしてMETEX 9027メッキ浴中で16時間にわたって銅メッキした。

デュプレックス板を240℃のフロート半田浴中で2～10秒間にわたって都合よく処理した。まっすぐの銅線をスルーホールの壁に半田付けし、そして引張り試験に供した。半田付けした銅線の接続は20～26ポンドまでの加えた力に耐えた。

以上、本発明を特にその好ましいいくつかの態様を参照しながら詳細に説明した。なお、本発明の精神及び範囲内において種々の改良及び変更を施し得ることも理解されたい。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明による導電性回路パターンを支承した回路板の平面図、そして

第2図は、第1図に示した回路板の線分A-Aにそった断面図である。

図中、1は回路板、2は基板、3はパターン、4はスルーホール、5は重合体接着剤層、6は触媒粒子、そして7は中心軸である。



図面の浄書(内容に変更なし)

手続補正書(方式)

昭和58年7月27日

特許庁長官 若杉和夫 殿

1. 事件の表示

昭和58年 特許願 第41622号

2. 発明の名称

導電性パターンの形成方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

名称 イーストマン コダック カンパニー

4. 代理人

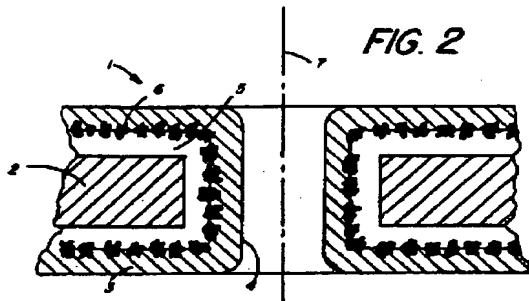
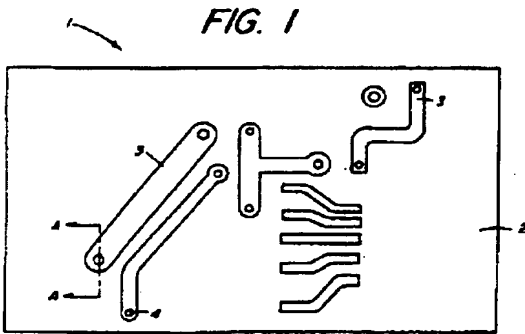
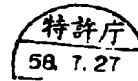
住所 東京都港区虎ノ門一丁目8番10号 静光虎ノ門ビル  
〒105 電話(504)0721

氏名 弁理士(6579) 青木 朗

(外 3 名)

5. 補正命令の日付

昭和58年6月28日(発送日)



6. 補正の対象

- (1) 明細書
- (2) 図面

7. 補正の内容

- (1) 明細書の浄書(内容に変更なし)
- (2) 図面の浄書(内容に変更なし)

8. 添付書類の目録

- (1) 浄書明細書 1 通
- (2) 浄書図面 1 通

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Docket # TER-001115

Applic. # 10/647,542

Applicant: Zahradnik et al.

Lerner Greenberg Steiner LLP  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101